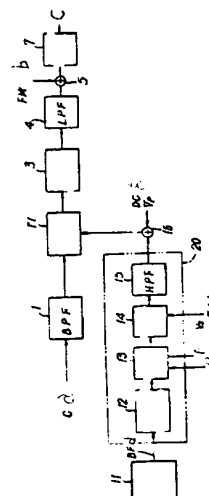


- (54) CHROMA SIGNAL RECORDING CIRCUIT
 (11) 5-64217 (A) (43) 12.3.1993 (19) JP
 (21) Appl. No. 3-242491 (22) 29.8.1991
 (71) SHARP CORP (72) KANJI MIKUNI
 (51) Int. Cl.⁵ H04N9/68, H04N9/79

PURPOSE: To provide a chroma signal recording circuit capable of preventing the degradation of a burst signal in a recording/reproducing chroma signal.

CONSTITUTION: In a chroma signal recording circuit having a video recording/reproducing device performing processings of a luminance signal and a chroma signal separately and recording them, a burst contour forming circuit 12 forming a contour signal from a burst flag signal and a slice circuit 14 taking out a portion which exceeds the reference potential of the contour signal are provided. This circuit is characterized by controlling the gain of an amplifier circuit 17 amplifying the chroma signal by defining the signal obtained by this slice circuit 14 as a gain control signal.

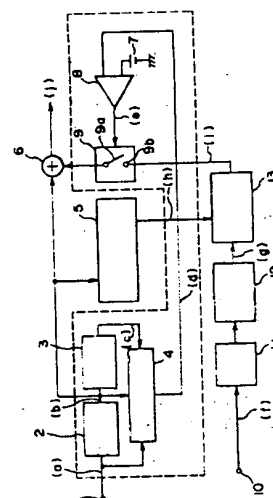


3: frequency conversion circuit, 7: recording amplifier circuit, 11: synchronizing signal generation part, 13: clamp circuit, a: C signal, b: FM luminance signal, c: to magnetic head, d: BF signal, e: clamp pulse, f: reference potential Vs, g: DC bias

- (54) PICTURE QUALITY IMPROVING CIRCUIT
 (11) 5-64218 (A) (43) 12.3.1993 (19) JP
 (21) Appl. No. 3-221679 (22) 2.9.1991
 (71) TOSHIBA CORP(1) (72) HIDEAKI IKEHARA
 (51) Int. Cl.⁵ H04N9/68, H04N5/208

PURPOSE: To reduce the distortion of a waveform caused by a luminance signal of a color difference signal and to improve the degradation of the resolution of a high-chroma picture part.

CONSTITUTION: A minimum level signal (d) is formed by a color difference signal (a) and delay signals (b) and (c) from delay circuits 2, 3 in a minimum level output circuit 4 and is supplied to a comparator 8. In a non-linear transmission circuit 5, a gain control signal (h) is supplied to a variable gain amplifier 13 in accordance with the level of the delay signal (b) and a gain is set. After a luminance signal (f) is delayed in a delay circuit 11, a high-frequency component (g) is taken out of the signal in a high-frequency extraction circuit 12 and the signal is amplified in a variable gain amplifier 13 and the signal is supplied to a terminal 9b of a switch 9 as a correction signal (i). A comparator 8 supplies a high level (H) control signal (e) to the switch 9 and connects a needle 9a with a contact 9b for a period when the minimum level signal (d) is larger than a reference signal from reference voltage source 7, and adds the correction signal (i) to the delay signal (b) from the delay circuit 2 by an adder 6 and outputs an output signal (j).

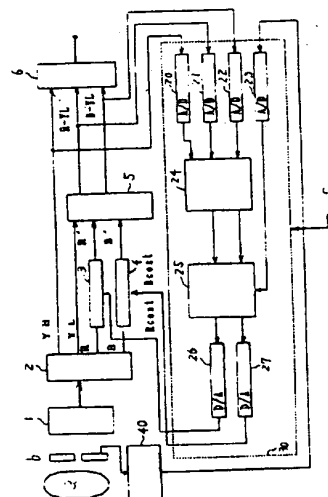


1,10: input terminal

- (54) IMAGE PICKUP DEVICE
 (11) 5-64219 (A) (43) 12.3.1993 (19) JP
 (21) Appl. No. 3-225567 (22) 5.9.1991
 (71) CANON INC (72) HIROFUMI TAKEJI
 (51) Int. Cl.⁵ H04N9/73

PURPOSE: To make it possible to reduce erroneous corrections such as the correction excess or correction deficiency of white balance and to perform an excellent white balance correction visually by limiting the control range of the gain of each color corresponding to the brightness level of an object.

CONSTITUTION: In a correction signal arithmetic part 24, the data which the level of a YH signal from an A/D converter 20 is digitized, the data which the level of a (R-YL) signal from an A/D converter 21 is digitized and the data which the level of a (B-YL) signal from an A/D converter 22 is digitized are inputted. As a synchronizing signal is inputted in a microcomputer 30, the correction signal arithmetic part 24 is capable of eliminating an unnecessary signal for a blanking period or an abnormal signal in a high brightness part and calculating a (R-B) component of an object. Further, the part 24 calculates white balance correction data based on a data table and outputs Rcont, Bcont data to a correction signal limit part 25.



1: image pickup element, 2: generation of brightness chromaticity, 3,4: gain control, 5: generation of color difference signal, 6: encoder, 26,27: D/A converter, 40: iris position detector, a: lens, b: iris, c: synchronizing signal

(11)特許出願公開番号

特開平5-64219

(43)公開日 平成5年(1993)3月12日

(51)Int.Cl.⁵

H 0 4 N 9/73

識別記号 庁内整理番号

A 8626-5C

FI

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数 7 (全 13 頁)

(21)出願番号 特願平3-225567

(22)出願日 平成3年(1991)9月5日

(71)出願人 000001007

キヤノン株式会社

東京都大田区下丸子3丁目30番2号

(72) 発明者 竹井 浩文

東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ
ノン株式会社内

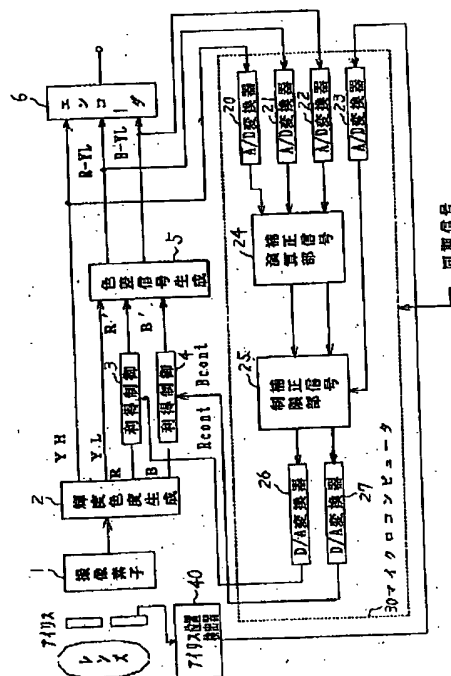
(74)代理人 弁理士 大塚 康德 (外1名)

(54)【発明の名称】 撮像装置

(57) 【要約】

【目的】視覚的に見て補正誤差の少ない良好なホワイトバランス機能を有する撮像装置を提供する。

【構成】各色信号の利得を制御することによりホワイトバランスを補正する撮像装置において、被写体の輝度レベルをもとに、前記各色信号の利得の制御範囲を変化させる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 各色信号の利得を制御することによりホワイトバランスを補正する撮像装置において、被写体の輝度レベルをもとに、前記各色信号の利得の制御範囲を変化させることを特徴とする撮像装置。

【請求項2】 前記輝度レベルは、アイリス位置検出手段の出力信号をもとに判断されることを特徴とする請求項1に記載の撮像装置。

【請求項3】 前記輝度レベルは、輝度センサの出力信号をもとに判断されることを特徴とする請求項1に記載の撮像装置。

【請求項4】 前記ホワイトバランスの補正動作開始後は、前記各色信号の利得の制御範囲を広く設定し、その後被写体の条件により制御可能な色温度範囲を変化させることを特徴とする請求項1に記載の撮像装置。

【請求項5】 撮像素子からの各色の信号ラインに各々挿入され、各色信号の利得を制御する各色の利得制御手段と、該各色の利得制御手段の制御可能な利得の範囲を制限する利得範囲制限手段と、該利得範囲制限手段を制御するための制御信号を出力する制御信号供給手段とを具備することを特徴とする撮像装置。

【請求項6】 前記制御信号供給手段は、アイリス位置検出器であることを特徴とする請求項5に記載の撮像装置。

【請求項7】 前記制御信号供給手段は、外部の輝度を検出する輝度センサであることを特徴とする請求項5に記載の撮像装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、ビデオカメラあるいは電子スチルカメラ等の撮像装置に関し、特にそのホワイトバランス補正機能に関するものである。

【0002】

【従来の技術】 ビデオカメラ等においては、通常、撮影時に画面上の各色のバランスを取るために、ホワイトバランス補正装置を内蔵している。図14は、本願出願人が既に出願しているビデオカメラの自動ホワイトバランス補正装置を含む撮像装置の概略構成を示すブロック図である。図において、1は撮像素子、2は輝度信号色度信号生成回路、3、4はそれぞれ赤色信号(R)、青色信号(B)の各信号ラインに挿入された利得制御回路、5は色差信号生成回路、6はエンコーダ、7、8はゲート回路、9は(R-B)信号検出回路、10は平均化回路、11は比較増幅器、12はリミット回路、13はトラッキング補正回路であり、利得制御回路3、4及びゲート回路7、8からトラッキング補正回路13までが自動ホワイトバランス補正装置14を構成している。

【0003】 次に、この撮像装置の動作について説明する。撮像素子1に入射した光信号はここで光電変換され、輝度信号色度信号生成回路2に入力される。輝度信

号色度信号生成回路2からは、輝度信号の高周波成分YH、輝度信号の低周波成分YL、赤色信号(R)及び青色信号(B)が出力される。これらの信号のうち、赤色信号(R)及び青色信号(B)は、それぞれ各色の利得制御回路3、4に入力され、そこでトラッキング補正回路13からの制御信号によつて制御された特性に従つてそれぞれ増幅された後、色信号R'、色信号B'として出力される。そして、これらの色信号R'及び色信号B'は、輝度信号YLとともに色差信号生成回路5に入力され、色差信号(R-YL)、(B-YL)が生成される。この色差信号(R-YL)、(B-YL)は輝度信号YHとともにエンコーダ6に入力され、そこで標準テレビジョン信号に変換され、出力される。ここで色差信号(R-YL)、(B-YL)は自動ホワイトバランス補正装置14にも入力される。即ち、色差信号(R-YL)、(B-YL)はそれぞれゲート回路7、8に入力され、ここでブラッキング期間内の不要信号、高輝度撮影時の信号つぶれによる異常色差信号等が取り除かれる。

【0004】 ゲート回路7、8から出力された信号は(R-B)信号検出回路9に入力される。この(R-B)信号検出回路9では、ゲート回路7、8から出力される色差信号(R-YL)と色差信号(B-YL)との差をとることにより、(R-B)信号を生成する。平均化回路10では(R-B)検出回路9からの(R-B)信号を平均化し、直流信号に変換している。比較増幅器11では、平均化回路10からの出力信号レベルと基準電圧 V_{ref} とを比較して、それに応じた信号を出力し、この出力信号がリミット回路12に入力される。リミット回路12では、比較増幅器11からの出力信号レベルを、実用的な色温度範囲(例えば2000°K~10000°K)でホワイトバランスが制御されるように、色温度の上限、下限に対応してそれぞれV2r、V3rに設定する。すなわち、リミット回路12からの出力は、V2r以上、V3r以下となるようにされる。

【0005】 リミット回路12からの出力はトラッキング補正回路13に入力される。トラッキング補正回路13では、リミット回路12からの信号を元に、利得制御回路3、4の利得をホワイトバランスが補正されるように、つまり被写体の(R-B)信号成分が0になるように制御するための信号Rcont、Bcontを生成し、それぞれ利得制御回路3、4に出力する。

【0006】 ここでRcont、Bcontと色温度の関係の一例を図12、図13を用いて説明する。図13のベクトル図において、色温度6000°Kの白色の点をP1、2000°K、10000°Kの白色の点をそれぞれP2、P3とする。P1に対応するRcont、Bcontの電圧を図12に示すようにV1r、V1bとすると、P2をベクトル図の中心へ制御(補正)するためのRcont、Bcontの電圧は図12のV2

r , $V2b$ となる。同様にして $P3$ をベクトル図の中心へ制御するための $Rcont$, $Bcont$ の電圧は図12の $V3r$, $V3b$ となる。

【0007】また、図13における点 $P4$ は、 $Rcont$, $Bcont$ の値が $V3r$, $V3b$ までで制限されているため、ホワイトバランス補正装置が動作してもベクトル図の中心 $P1$ までには補正されない。以上のように、自動ホワイトバランス補正装置14の負帰還ループが構成されているため、実用的な色温度範囲内ではホワイトバランスのとれた色差信号をエンコーダ6へ供給することができ

【0008】

【発明が解決しようとしている課題】しかしながら、上記の従来のホワイトバランス補正装置では、被写体の色温度分布が不均一であつたり、被写体に単一色がよくある場合、ホワイトバランスの補正誤差を生じ、正しい補正効果を得ることができないという問題点があつた。この問題点をよく表わす代表例を以下に示す。簡単化のため図14における利得制御回路3, 4の利得はそれぞれ1倍であるとする。

【0009】この問題点をよく表わす例の一つとして図15(a)に示した白色50%、青色50%の被写体1に対してホワイトバランスをとる場合について説明する。今、被写体1が色温度の高い例えば9000°Kの照明で照らされているとする。このとき白色の点がベクトル図、図11(a)の中心にくるような $Rcont$, $Bcont$ の値をそれぞれ図10の $V4r$, $V4b$ とする。そして、 $Rcont = V4r$, $Bcont = V4b$ に設定されたホワイトバランスの正しい補正状態において、被写体1を撮影するとベクトル図、図11(a)上の白色、青色の各点はそれぞれ W_0 , B_0 となる。

【0010】この時、従来のホワイトバランス補正装置14を動作させると、ホワイトバランス補正装置14の負帰還ループは、前述した様に被写体の $(R-B)$ 信号成分を0にする様に作用する。そのため、白色、青色の各点は、図11(a)のベクトル図上において、 $(R-B)$ 軸に平行に $(R-B=0)$ の直線に垂直に、且つ上方に移動される。従つて、この負帰還動作が安定すると、リミット回路12が働かないものと仮定した場合、白色、青色の各点は、図11(a)上において、線分 $B_0B_1 =$ 線分 $B_1A =$ 線分 W_0W_1 となる様な点 W_1 , B_1 に落ち着くこととなる。ただし、線分 B_0A は $(R-B)$ 軸に平行であり、また点 A は原点 W_0 を通り $(R-B)$ 軸に垂直な直線 $(R-B=0)$ の直線)上にある。また、白色及び青色の各点を図11(a)上において上方に移動させることは、 $Rcont$ 及び $Bcont$ を増加させることを意味し、白色及び青色の各点を点 W_1 , B_1 の位置まで移動させるときの $Rcont$, $Bcont$ の値は、図10においてそれぞれ $V7r$, $V7b$ となる。

【0011】しかしながら、実際はリミット回路12が動作して $Rcont$, $Bcont$ の値は、それぞれ $V3r$, $V3b$ に制限されるので、ホワイトバランス補正後においては、白色、青色の各点は、図11(a)上において、点 W_1 , B_1 までは移動せず、それぞれ点 W_2 , B_2 の位置でとどまることとなる。従つて、このときの白色、青色の各点、すなわち点 W_2 , B_2 の点 W_0 , B_0 からのずれ量(線分 W_0W_2 及び線分 B_0B_2 の長さ)は、それぞれ $Rcont$, $Bcont$ の理想値からの差分すなわち、 $(V3r - V4r)$, $(V3b - V4b)$ により規定されるものである。

【0012】しかしこの場合、前述した様に、 $Rcont$, $Bcont$ の値は、本来 $V7r$, $V7b$ となるべきところが、リミット回路12が有効に働いて、それぞれ $V3r$, $V3b$ に制限されるので、白色、青色の各点(点 W_2 , B_2)の W_0 , B_0 からのずれはあまり大きくなり、大きな問題にはならない。これに対し、リミット回路12が有効に働かない場合の例としては、例えば以下の様な2つの場合が考えられ、その場合には、ホワイトバランスの補正誤差は、無視できないものとなる。

【0013】(1)被写体1が色温度の低い例えば2000°Kの照明で照らされているとする。このとき白色の点がベクトル図、図11(a)の中心にくるような $Rcont$, $Bcont$ の値は、図10においてそれぞれ $V2r$, $V2b$ である。一方、ホワイトバランス補正装置14を動作させて被写体1を撮影すると、ホワイトバランス補正装置14の負帰還ループは前述したように被写体の $(R-B)$ 信号成分が0になるように動作するので、この負帰還動作が安定すると、前述した例と同様に白色、青色の各点は、ベクトル図、図11(a)上において、線分 $W_0W_1 =$ 線分 $B_1A =$ 線分 B_0B_1 となる様な点 W_1 , B_1 に落ち着くことになる。

【0014】このときホワイトバランス補正装置14から出力される $Rcont$, $Bcont$ の値はそれぞれ図10の $V5r$, $V5b$ である。つまり正しい $Rcont$, $Bcont$ の値 $V2r$, $V2b$ ではなく、 $V5r$, $V5b$ がホワイトバランス補正装置14から出力されるため、図11(a)上において、白色、青色の各点は、その差分 $(V5r - V2r)$, $(V5b - V2b)$ に対応する量(線分 W_0W_1 及び線分 B_0B_1 の長さ)だけ W_0 , B_0 からずれることとなる。この場合、 $Rcont$, $Bcont$ が、それぞれ $V5r$, $V5b$ にまで増加することを阻止する様なリミットは存在しないため、図11(a)上において、白色、青色の各点(点 W_1 , B_1)の正しい補正位置である点 W_0 , B_0 からのずれは、前述した例に比較して大きくなり、本来白い部分がオレンジがかって見え、かつ、本来青い部分の色が薄くなつてみえるために問題となる。

【0015】(2)また、図15(b)に示した白色5

0%, 黄色50%の被写体2を撮像する場合は次のような問題点を生じる。被写体2が色温度の高い例えば9000°Kの照明で照らされているとする。このとき白色の点がベクトル図、図11(a)の中心にくるようなRcont, Bcontの値は、それぞれ第10図においてV4r, V4bである。そして、Rcont=V4r, Bcont=V4bに設定されたホワイトバランスの正しい補正状態において、被写体1を撮影するとベクトル図、図11(a)上の白色、青色の各点はそれぞれW₀, Ye₀となる。

【0016】この時、ホワイトバランス補正装置14の動作させると、ホワイトバランス補正装置14の負帰還ループは、被写体の(R-B)信号成分を0にする様に作用するため、この負帰還動作が安定すると、白色、黄色の各点は、図11(a)のベクトル図上において、線分W₀W₃=線分Ye₁B=線分Ye₀Ye₁となる様な点W₃, Ye₁に落ち着くこととなる。このときホワイトバランス補正装置14から出力されるRcont, Bcontの値はそれぞれ図10のV6r, V6bである。

【0017】つまり正しいRcont, Bcontの値V4r, V4bではなく、V6r, V6bがホワイトバランス補正装置14から出力されるため、図11(a)上において、白色、黄色の各点は、その差分(V6r-V4r), (V6b-V4b)に対応する量(線分W₀W₃及び線分Ye₀Ye₁の長さ)だけW₀, Ye₀からずれることとなる。この場合、Rcont, Bcontが、それぞれV6r, V6bにまで減少することを阻止する様なリミットは存在しないため、図11(a)上において、白色、黄色の各点(点W₁, Ye₁)の正しい補正位置である点W₀, Ye₀からのずれは、(1)の場合と同様に大きくなり、本来白い部分が青みがかって見え、かつ、本来黄色い部分の色が薄くなつて見えるために問題となる。

【0018】以上の様に、従来のホワイトバランス補正装置においては、被写体の状態により、ホワイトバランスの補正誤差が大きくなる可能性があるという問題点があった。従って、本発明は上述の課題に鑑みてなされたものであり、その目的とするところは、視覚的に見て補正誤差の少ない良好なホワイトバランス機能を有する撮像装置を提供することにある。

【0019】

【課題を解決するための手段】上述の課題を解決し、目的を達成するために、本発明の撮像装置は各色信号の利得を制御することによりホワイトバランスを補正する撮像装置において、被写体の輝度レベルをもとに、前記各色信号の利得の制御範囲を変化させることを特徴としている。

【0020】また、この発明に係わる撮像装置において、前記輝度レベルは、アイリス位置検出手段の出力信

号をもとに判断されることを特徴としている。また、この発明に係わる撮像装置において、前記輝度レベルは、輝度センサの出力信号をもとに判断されることを特徴としている。また、この発明に係わる撮像装置において、前記ホワイトバランスの補正動作開始直後は、前記各色信号の利得の制御範囲を広く設定し、その後被写体の条件により制御可能な色温度範囲を変化させることを特徴としている。

【0021】また、本発明の撮像装置は、撮像素子からの各色の信号ラインに各々挿入され、各色信号の利得を制御する各色の利得制御手段と、該各色の利得制御手段の制御可能な利得の範囲を制限する利得範囲制限手段と、該利得範囲制限手段を制御するための制御信号を出力する制御信号供給手段とを具備することを特徴としている。また、この発明に係わる撮像装置において、前記制御信号供給手段は、アイリス位置検出器であることを特徴としている。また、この発明に係わる撮像装置において、前記制御信号供給手段は、外部の輝度を検出する輝度センサであることを特徴としている。

【0022】

【作用】以上の様に、この発明に係わる撮像装置は構成されているので、被写体の輝度レベルに対応して、各色の利得の制御範囲を制限することにより、ホワイトバランスの補正過多や、補正不足といった誤補正を少なくすることができ、視覚的に見て良好なホワイトバランスの補正が可能となる。

【0023】

【実施例】以下、本発明の好適な実施例について、添付図面を参照して詳細に説明する。

(第1の実施例) 図1は本発明の第1の実施例である撮像装置の自動ホワイトバランス補正回路のブロック図である。ここで、図14に示した従来例と同一または相当部分には、同一符号を付して、その説明を省略する。

【0024】図1において20は輝度信号であるYH信号をアナログ値からデジタル値に変換するためのA/D変換器、21は(R-YL)信号をアナログ値からデジタル値に変換するためのA/D変換器、22は(B-YL)信号をアナログ値からデジタル値に変換するためのA/D変換器、23は後述するアイリス位置検出器40からの出力信号をアナログ値からデジタル値に変換するためのA/D変換器、24はA/D変換器20, 21, 22, 23からのデータをもとに、ブランキング帰還の不要信号や、高輝度部の異常信号を除き被写体の(R-B)信号成分を算出し、被写体の(R-B)信号成分が0になるようにするためデジタル値を演算する補正信号演算部、25はA/D変換器23からのアイリス位置のデータをもとに補正信号演算部24からの出力データを制限する補正信号リミット部、26は補正信号リミット部25からのデジタル値をアナログ値に変換しRcont

として出力するD/A変換器、27は補正信号リミット

7
ト部25からのデジタル値をアナログ値に変換しBcontとして出力するD/A変換器である。これらの構成要素20~27はマイクロコンピュータ30の内部に構成されている。40はホール素子等からなるアイリス位置検出器である。

【0025】ここで、上記の構成要素のうちの補正信号演算部24の動作について説明する。補正信号演算部24にはA/D変換器20からのYH信号のレベルがデジタル化されたデータYHD、A/D変換器21からの

(R-YL)信号のレベルがデジタル化されたデータRYD、A/D変換器22からの(B-YL)信号のレベルがデジタル化されたデータBYD、が入力される。これらのA/D変換器20~23は高速で動作するため、入力信号を細かにデジタル化できる。またマイクロコンピュータ30には同期信号が入力されているため、補正信号演算部24はブランキング期間の不要信号や、高輝度部の異常信号を取り除くことができ、被写体の(R-B)信号成分を算出することができる。さらに、マイクロコンピュータ30は内部に図4に示した様なデータテーブルを有しており、このデータテーブルをもとに、

(R-B)信号成分と図14におけるVref1に相当するデータを比較することによりホワイトバランス補正データを算出し、補正信号制限部25にRcont, Bcontのデータを出力することができる。

【0026】上記の補正信号演算部24の動作について、図2に示したフローチャートを参照してさらに詳細に説明する。まず、ステップS100において、A/D変換器20から出力されたYHD信号が、補正信号演算部24に取り込まれる。ステップS102においては、補正信号演算部24内で、取り込まれたYHD信号のレベルが高輝度基準値よりも小さいか否かが判断される。もし、YHD信号レベルが高輝度基準値以上と判断された場合には、そのままステップS110に進む。

【0027】また、ステップS102でYHD信号レベルが高輝度基準値よりも小さいと判断された場合には、ステップS104に進み、撮像装置全体の動作タイミングが、現在ブランキング期間外であるか否かが判断される。ステップS104で、ブランキング期間内であった場合には、ステップS110に進み、ブランキング期間外であった場合には、ステップS106に進む。ステップS106では、A/D変換器21、22から補正信号演算部24内に、RYD信号及びBYD信号が取り込まれる。ステップS108では、補正信号演算部24内で、ステップS106で取り込まれたRYD信号とBYD信号より、(R-B)信号が生成される。

【0028】ステップS110では、画面全体に渡って(R-B)信号の生成が完了したか否かが判断される。ステップS110で、画面全体に渡って、(R-B)信号の生成が完了していない場合には、ステップS100に戻り、ステップS100からステップS110を繰り返す。

ここで、ステップS102でYHDが高輝度基準値以上であった場合、及びステップS104でブランキング期間内であった場合には、ステップS106及びステップS108を飛び越してステップS110に進むので、ステップS110では、当然画面全体の(R-B)信号の生成は完了していない。従って、ステップS102からステップS110に進んだ場合、及びステップS104からステップS110に進んだ場合には、ステップS110からステップS100に戻ることになる。

【0029】ステップS100で、画面全体の(R-B)信号の生成が完了している場合には、ステップS112に進み、(R-B)信号のレベルがVref1と比較される。そして、(R-B)信号レベルがVref1より大きい場合には、ホワイトバランスを補正するために、Rcont, Bcontを下げる必要があることを意味しているので、ステップS118に進み、図4に示したデータテーブルに従って、Rcont, Bcontの電圧を下げた後、ステップS120に進む。

【0030】ステップS112で、(R-B)信号のレベルがVref1以下の場合には、ステップS114に進み、今度は逆に、(R-B)信号のレベルがVref1よりも小さいかどうか判断される。もし、ステップS114で、(R-B)信号のレベルがVref1よりも小さい場合には、ホワイトバランスを補正するために、Rcont, Bcontの電圧を上げる必要があることを意味しているので、ステップS116に進み、図4に示したデータテーブルに従って、Rcont, Bcontの電圧を上げる。

【0031】また、ステップS114で、(R-B)信号のレベルがVref1以上である場合には、すなわち(R-B)信号のレベルがVref1に等しいことを意味しているので、ステップS120にそのまま進む。ステップS120では、補正信号制限部25にRcont, Bcontの設定データを出力し、補正信号演算部24の動作を終了する。

【0032】次に、補正信号制限部25の動作について説明する。補正信号制限部25には、アイリス位置検出器40から図3に示すような、アイリス開放時には高く、逆にアイリス閉じきり時には低い信号がA/D変換器23によりデジタル化された後入力される。この値により、補正信号演算部24から入力されたRcont及びBcontのデータを制限する。一般的に、色温度が高い場合の光源は屋外の昼間の太陽光の場合が多く輝度も高い。また、色温度が低い場合の光源は屋内の白熱電球の光や夕焼けの場合が多く輝度も低い。

【0033】このことを利用して補正信号制限部25は図5に示したフローチャートに従って動作する。まず、ステップS200において、A/D変換器23から出力されるアイリス位置検出器の出力信号をデジタル化した信号であるViを、補正信号制限部25内に取り込

み、ステップS201に進む。ステップS201では、補正信号演算部24から出力される R_{cont} , B_{cont} のデータを補正信号制限部25内に取り込み、ステップS202に進む。

【0034】ステップS202では、 V_i が図3に示した V_{i1} よりも大きいかが判断される。もし、 V_i が V_{i1} よりも大きい場合には、アイリスが大きく開いていることを意味しており、従って、被写体の輝度が低く色温度も低いと考えられるので、ステップS210に進み、 R_{cont} , B_{cont} の電圧を図4に示したエリア1内に制限する。その後ステップS212に進む。また、ステップS202で V_i が V_{i1} 以下の場合には、ステップS204に進む。

【0035】ステップS204では、今度は、 V_i が図3に示した V_{i3} よりも小さいかが判断される。もし、 V_i が V_{i3} 以上の場合には、ステップS208に進み、 R_{cont} , B_{cont} の電圧を図4に示したエリア2内に制限し、ステップS212に進む。また、ステップS204で V_i が V_{i3} よりもさらに小さい場合には、アイリスの開き量が非常に小さいことを意味しており、従って、被写体の輝度が高く色温度も高いと考えられるので、ステップS206に進み、 R_{cont} , B_{cont} の電圧を図4に示したエリア3内に制限する。その後ステップS212に進む。ステップS212では、D/A変換器26, 27に上記の様に制限された R_{cont} , B_{cont} の電圧をそれぞれ出力し、補正信号制限部25の動作を終了する。

【0036】上述した様な構成と動作により、例えば従来の問題点である(1)のような場合には、補正信号演算部24からは $R_{cont}=V5r$, $B_{cont}=V5b$ のデータが出力されるが、輝度が低くアイリス位置検出器から V_{i1} 以上の値が入力されると、補正信号制限部25で出力がエリア1内に制限されるため、実際には $R_{cont}=V2r'$, $B_{cont}=V2b'$ が補正信号制限部25から出力され、D/A変換器26, 27により、 R_{cont} , B_{cont} がアナログ値に変換され利得制御部3, 4に出力される。このことを図6(a)に示したベクトル図を用いて説明する。

【0037】色温度の低い2000°Kの白熱電球で図15(a)に示した被写体1を撮影すると前述のように線分 B_1 A=線分 W_1 となる様に補正する $R_{cont}=V5r$, $B_{cont}=V5b$ が補正信号制限部25から出力されるが、実際には $R_{cont}=V2r'$, $B_{cont}=V2b'$ が補正信号制限部25から出力されるため、白色、青色の各点は、それぞれ点 W_4 , B_1 までしか補正されないため、従来に比べて誤補正量を非常に少なくすることができる。

【0038】また従来の問題点である(2)のような場合も同様に、補正信号演算部24からは $R_{cont}=V6r$, $B_{cont}=V6b$ のデータが出力されるが、輝

度が高くアイリス位置検出器から V_{i3} 以下の値が入力されると、補正信号制限部25で出力エリア3内に制限されるため、実際には $R_{cont}=V3r$, $B_{cont}=V3b'$ が補正信号制限部25から出力され、D/A変換器26, 27により、 R_{cont} , B_{cont} がアナログ値に変換され利得制御部3, 4に出力される。図6(b)に示したベクトル図を用いて説明すると、色温度の高い例えば9000°Kの太陽光で図15(b)に示した被写体2を撮影すると前述のように線分 Y_{e1} B=線分 W_3 となる様に補正する $R_{cont}=V6r$, $B_{cont}=V6b$ が補正信号制限部25から出力されるが、実際には $R_{cont}=V3r'$, $B_{cont}=V3b'$ が補正信号制限部25から出力されるため、白色、黄色の各点は、それぞれ点 W_5 , Y_{e2} までしか補正されないため、従来に比べて誤補正量を非常に少なくすることができる。

【0039】また、例えばエリア3からエリア1に制限範囲が変化した場合、出力が急激に変化するのを防ぐために、補正信号制限部25からの出力に時定数をもたせると出力がゆつくり変化するので、ホワイトバランスが急激に変化せず、自然な補正となる。この実施例ではエリアを3つに分けたが、さらに細かく分けても良いし、2つのエリアに分けても改善の効果は十分に得られる。

【0040】(第2の実施例)第2の実施例の構成は第1の実施例の構成と同じであるため省略する。第1の実施例と異なるのは補正信号制限部25の動作である。第2の実施例は、第1の実施例では、ごくまれではあるが正しく補正されない、低輝度で高色温度の被写体(例えば屋外の木陰の被写体)や、高輝度で低色温度の被写体(例えばハロゲンライトで照らされた被写体)に対し、正しいホワイトバランス補正を得る目的でなされたものである。

【0041】図7はマイクロコンピュータ30の内部にある、A/D変換器23から出力されたアイリス位置検出器の出力データと輝度係数Kとのデータテーブルである。Kは輝度がEV8以下の場合、つまりアイリス位置検出器出力が V_{i1} 以上の時は0で輝度が上がるにつれKの値が大きくなりEV12以上では $K=K5$ となるものである。

【0042】図8はマイクロコンピュータ30の内部にある補正信号制限部25の動作を示すデータテーブルである。図8の縦軸は R_{cont} である。横軸は図7により求められた輝度係数とホワイトバランス補正信号 R_{cont} の合計値で、この値によりエリアA(R_{cont} は $V2r \sim V2r'$ の間で変化できる)、エリアB(R_{cont} は $V2r \sim V3r$ の間で変化できる)のふたつのエリアに R_{cont} の制限範囲が分かれる。ここで制限された R_{cont} に対応する B_{cont} が図4のデータテーブルより算出され出力される。また、ホワイトバランス補正動作開始時は、 R_{cont} , B_{cont} の初

期値は、それぞれ $V3r$ 、 $V3b$ からはじまる。この関係において、図7、図8の二つのデータテーブルと補正信号制御部25の動作を3つの例で説明する。

【0043】(例1) 今、低輝度、低色温度(例えば $E V8$ 未満、 $2000^\circ K$)の照明で照らされた画面全体が白色の被写体を撮影しホワイトバランスを動作させた場合、 $Rcont$ は、最初は図8中の点 $P0$ ($Rcont + K = V3r$, $\therefore K = 0$)である。その後、ホワイト

バランス補正動作が安定したときの補正信号の値は $Rcont = V2r$, $Bcont = V2b$ である。このときの図8中の位置は点 $P1$ ($Rcont + K = V2r$, $\therefore K = 0$)となる。

【0044】ここで、被写体中に青色が入り図15(a)に示した被写体1のようになった場合、ホワイト

バランス補正信号は、前述のように $Rcont = V5r$, $Bcont = V5b$ まで増えようとするがエリアAの $Rcont$ の最大値は $V2r'$ なので $Rcont = V2r'$, $Bcont = V2b'$ となり第1の実施例と同様に誤補正の少ないホワイトバランス補正が行なえる。このときの図8中の位置は点 $P2$ ($Rcont + K = V2r'$, $\therefore K = 0$)となる。

【0045】(例2) つぎに低輝度で高色温度の白色の被写体(例えば $E V8$ 未満、 $9000^\circ K$)を撮影しホワイトバランスを動作させた場合、 $Rcont$ は、最初は図8中の点 $P0$ である。その後、ホワイトバランス補正動作が安定したときの補正信号の値は $Rcont = V4r$, $Bcont = V4b$ となり正しいホワイトバランス補正が得られる。このときの図8中の位置は点 $P3$ ($Rcont + K = V4r$, $\therefore K = 0$)である。

【0046】(例3) つぎに高輝度で低色温度の白色の被写体(例えば $E V12$ 以上、 $2000^\circ K$)を撮影しホワイトバランスを動作させた場合、 $Rcont$ は、最初は図8中の点 $P0$ である。その後、ホワイトバランス補正動作が安定したときの補正信号の値は $Rcont = V2r$, $Bcont = V2b$ となり正しいホワイトバランス補正が得られる。このときの図8中の位置は点 $P4$ ($Rcont = V2r$, $K = K5$)となる。このようにホワイトバランス動作開始時は、制御範囲の広いエリアBから始まり、その後の被写体条件により例1のように制御範囲を狭くしてエリアAにすることにより補正誤差を軽減できる。

【0047】この実施例では一度エリアAになると、エリアBなるためには輝度係数 K が $K4$ 以上となるかまたは、 $Rcont$ が $V2r'$ で輝度係数 K が $K1$ 以上とならねばならない。つまりホワイトバランス制御値と輝度係数の合計値がある一定値を越えなければエリアBに入らない。この実施例ではエリアを2つに分けたが、さらに細かく分けても良いし、アイリス位置検出器40の代わりに外部の明るさがわかる輝度センサを用いても良いことは言うまでもない。

【0048】(第3の実施例) 図9は第3の実施例を示すブロック図である。この実施例ではアイリス位置検出器40の代わりに輝度センサ15を用いている。 $12r$, $12b$ はそれぞれ輝度センサ15の出力に応じて、 $Rcont$, $Bcont$ の出力を制限するリミット回路である。この場合も第1の実施例と同じように例えば、外の輝度が $E V8$ 以下であることが検出された場合、制限範囲を図4のエリア1とし、外の輝度が $E V11$ 以上であることが検出された場合、制限範囲を図4のエリア2とし、そのいずれでもない場合は、制限範囲を図4のエリア3とすれば、第1の実施例と同様なホワイトバランス補正効果を得ることができる。なお、本発明は、その主旨を逸脱しない範囲で、上記実施例を修正または変形したものに適用可能である。

【0049】

【発明の効果】以上説明した様に、本発明の撮像装置によれば、被写体の輝度レベルに対応して、各色の利得の制御範囲を制限することにより、被写体中に単一色が多く含まれている場合でも、ホワイトバランスの補正過多や、補正不足といった誤補正を少なくすることができ、視覚的に見て良好なホワイトバランスの補正が可能となるという効果がある。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施例の撮像装置の構成を示すブロック図である。

【図2】図1における補正信号演算部の動作を示すフローチャートである。

【図3】図1におけるアイリス位置検出器の出力と明るさの関係を示す図である。

【図4】マイクロコンピュータ内部にある色温度と $Rcont$, $Bcont$ の関係を示すデータテーブルである。

【図5】図1における補正信号制限部の動作を示すフローチャートである。

【図6】第1の実施例におけるホワイトバランスの補正動作を示すベクトル図である。

【図7】第2の実施例におけるアイリス位置検出器の出力と輝度係数 K の関係を示す図である。

【図8】第2の実施例の制限範囲を示す図である。

【図9】第3の実施例の構成を示すブロック図である。

【図10】従来例の色温度と $Rcont$, $Bcont$ の関係を示す図である。

【図11】従来例の動作を示すベクトル図である。

【図12】従来例の色温度と $Rcont$, $Bcont$ の関係を示す図である。

【図13】従来例の動作を示すベクトル図である。

【図14】従来例の構成を示すブロック図である。

【図15】被写体の例を示す図である。

【符号の説明】

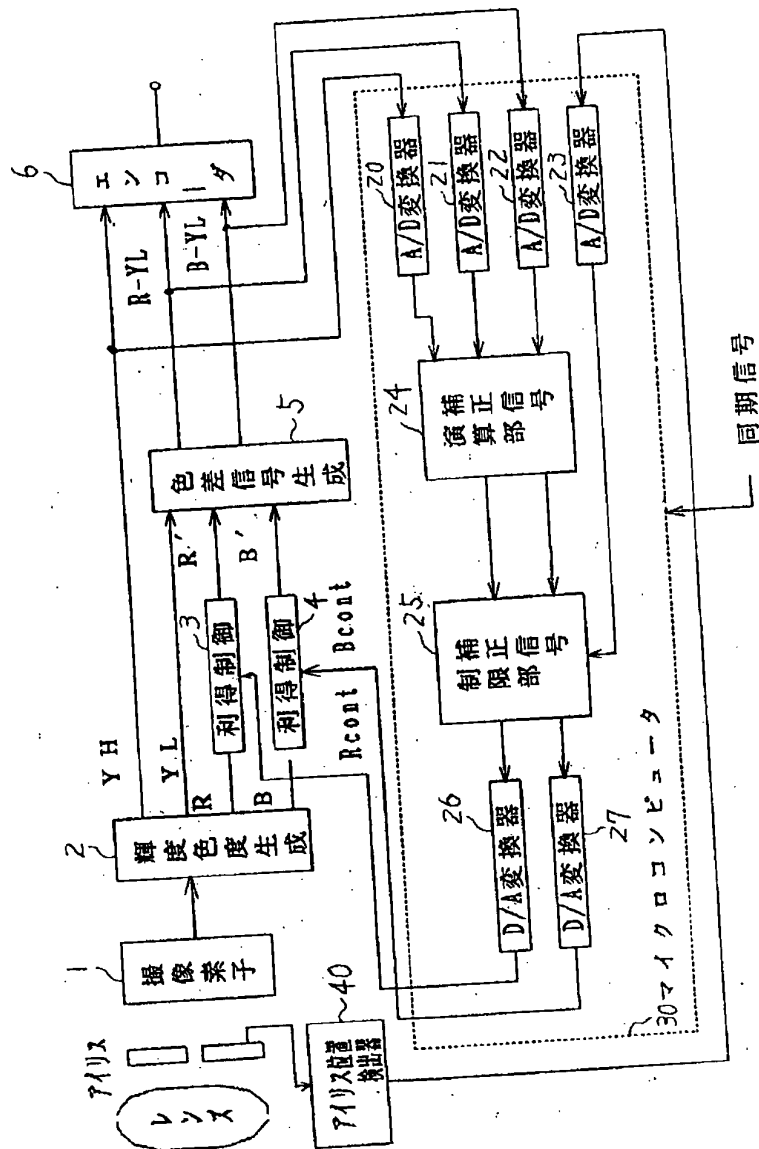
(8)

14

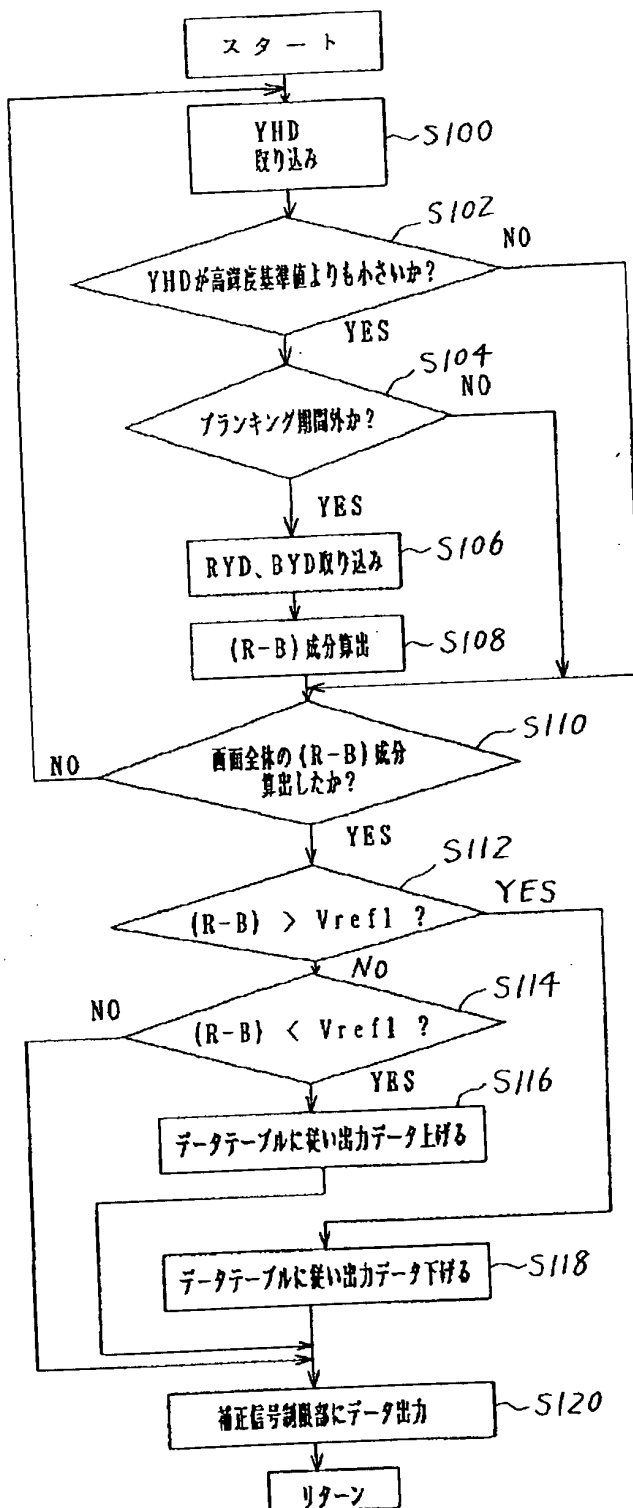
- 2 輝度信号色度信号生成回路
3 利得制御回路
4 利得制御回路
5 色差信号生成回路
6 エンコーダ
20~23 A/D変換器

- * 24 補正信号演算部
25 補正信号制限部
26 D/A変換器
27 D/A変換器
30 マイクロコンピュータ
* 40 アイリス位置検出器

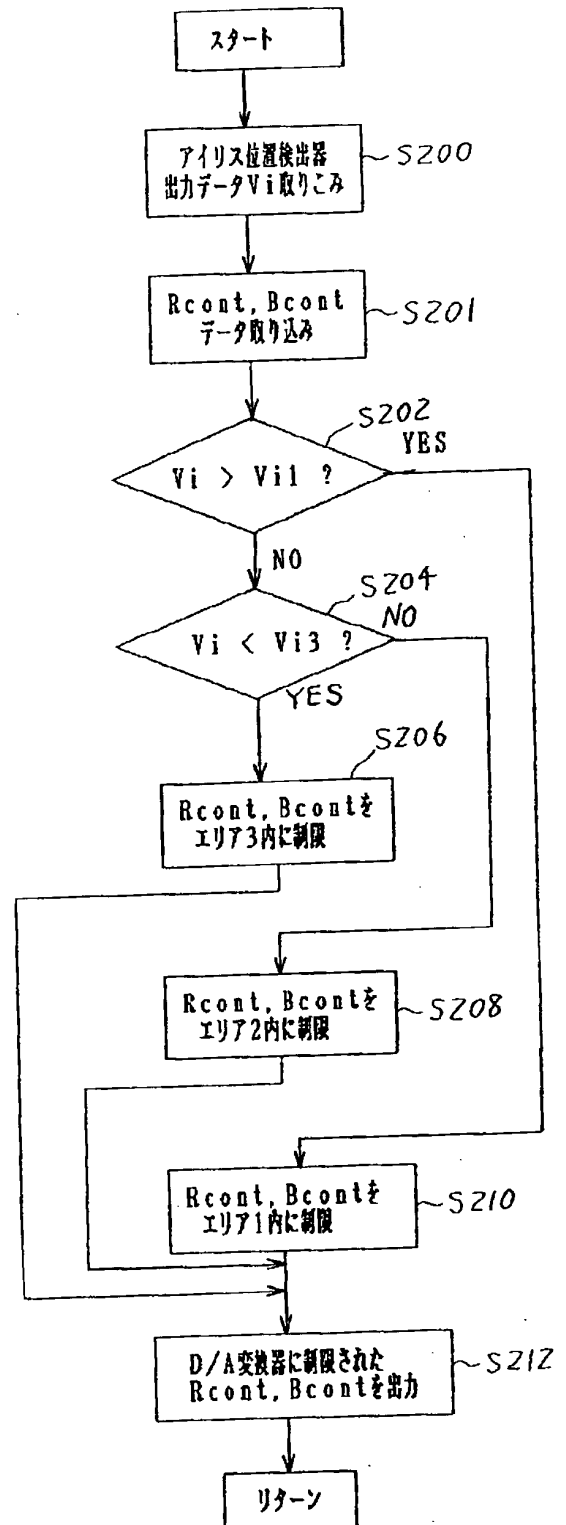
【図1】



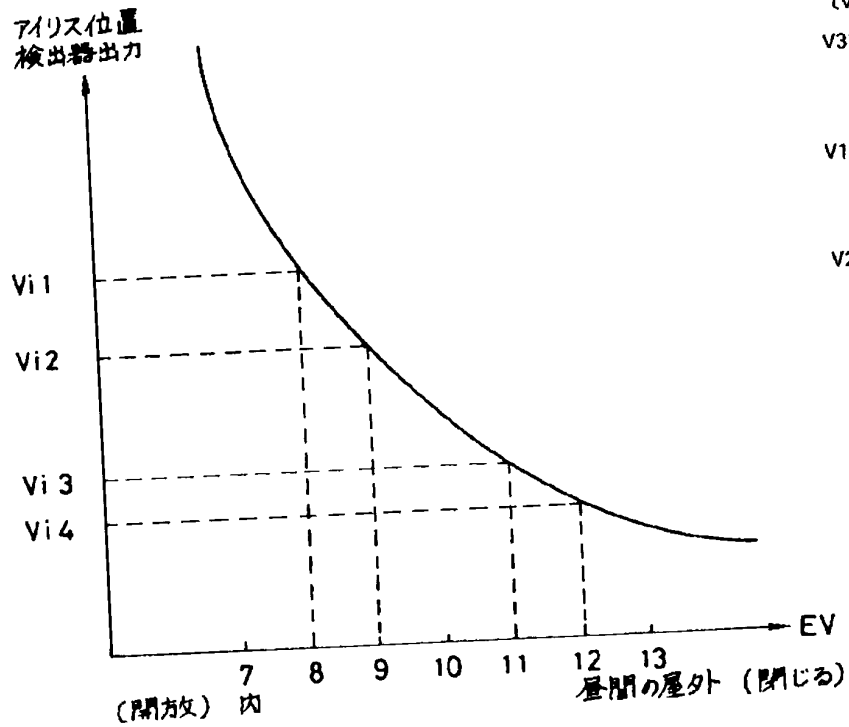
【図2】



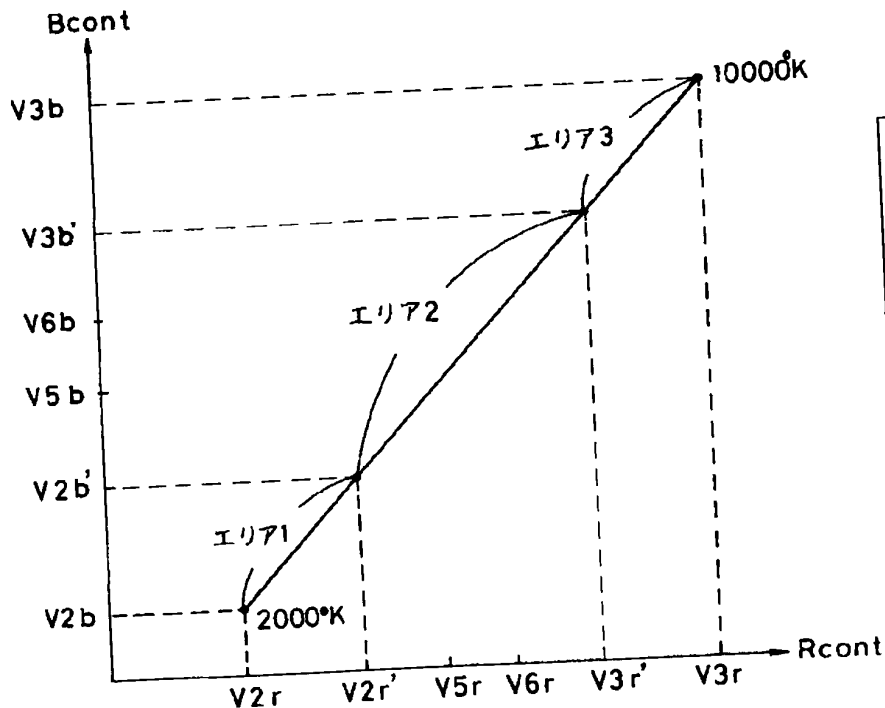
【図5】



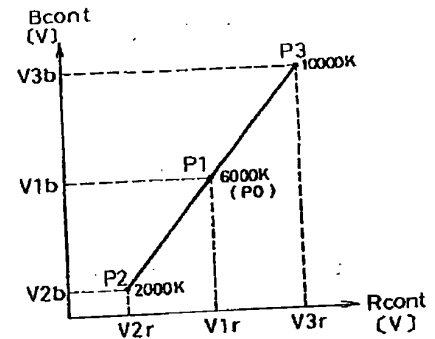
【図3】



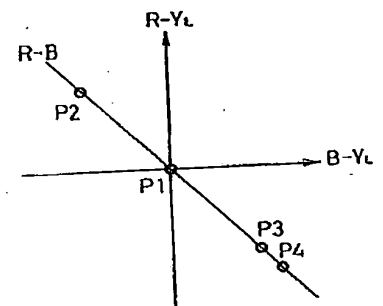
【図4】



【図12】

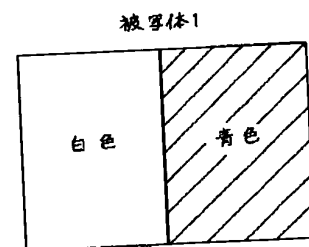


【図13】

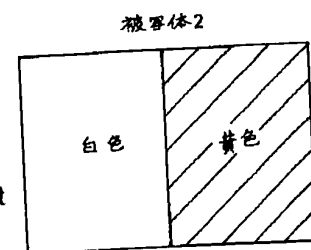


【図15】

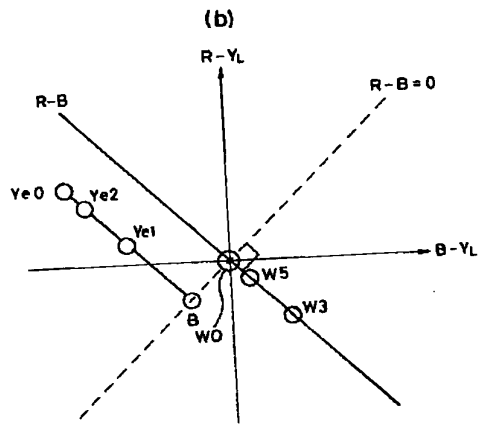
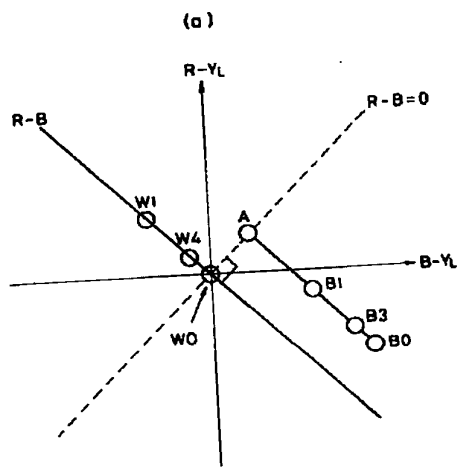
(a)



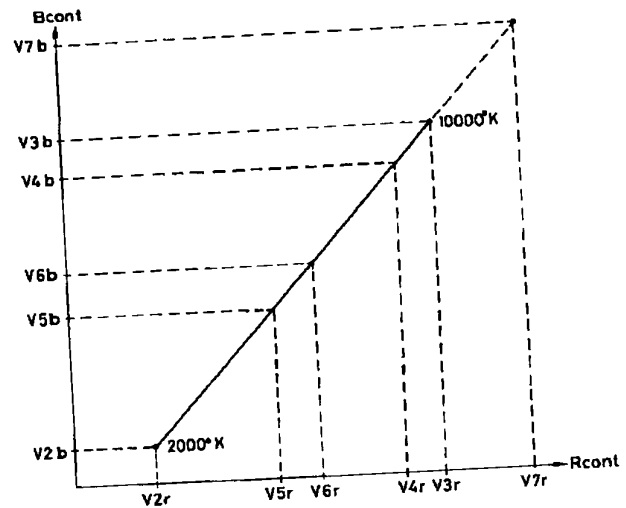
(b)



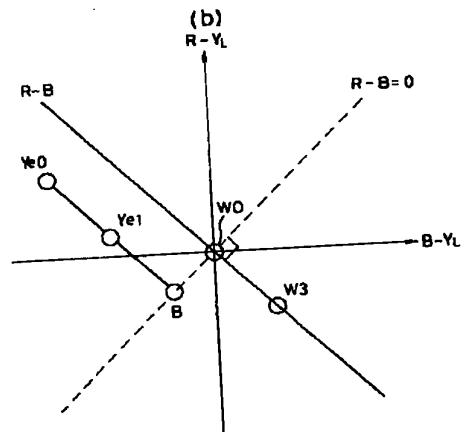
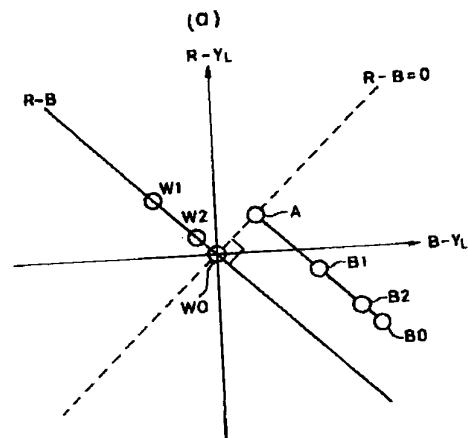
【図6】



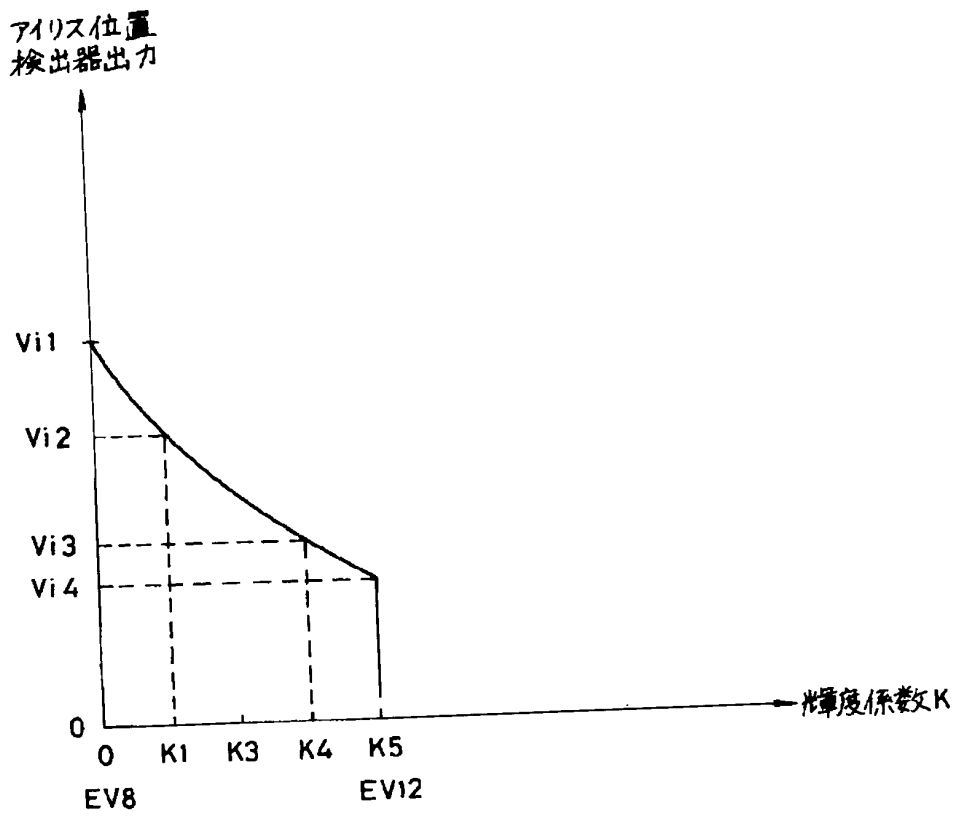
【図10】



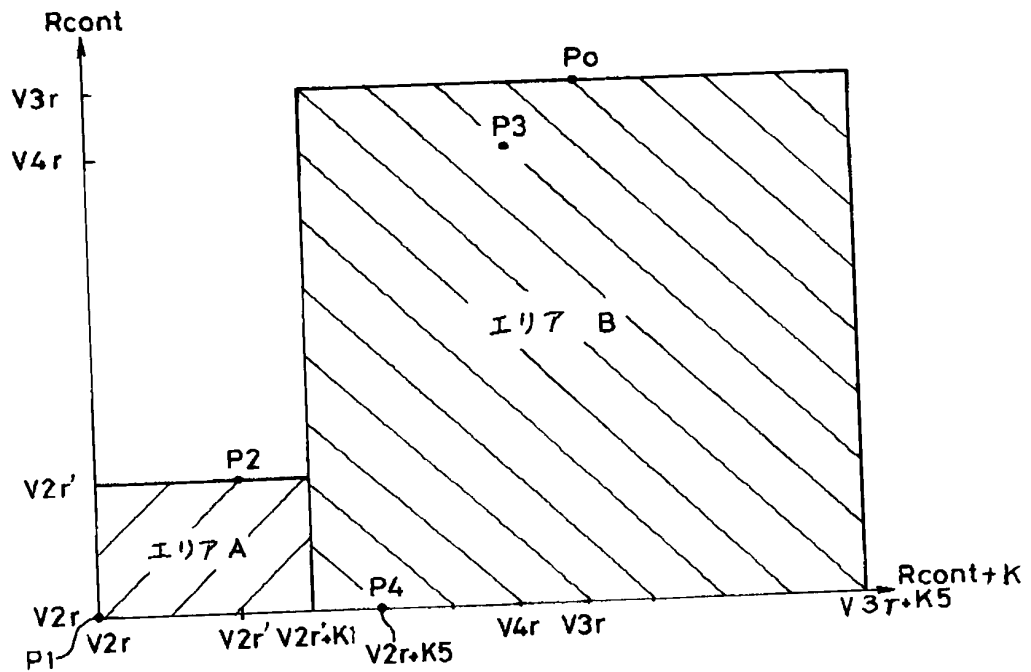
【図11】



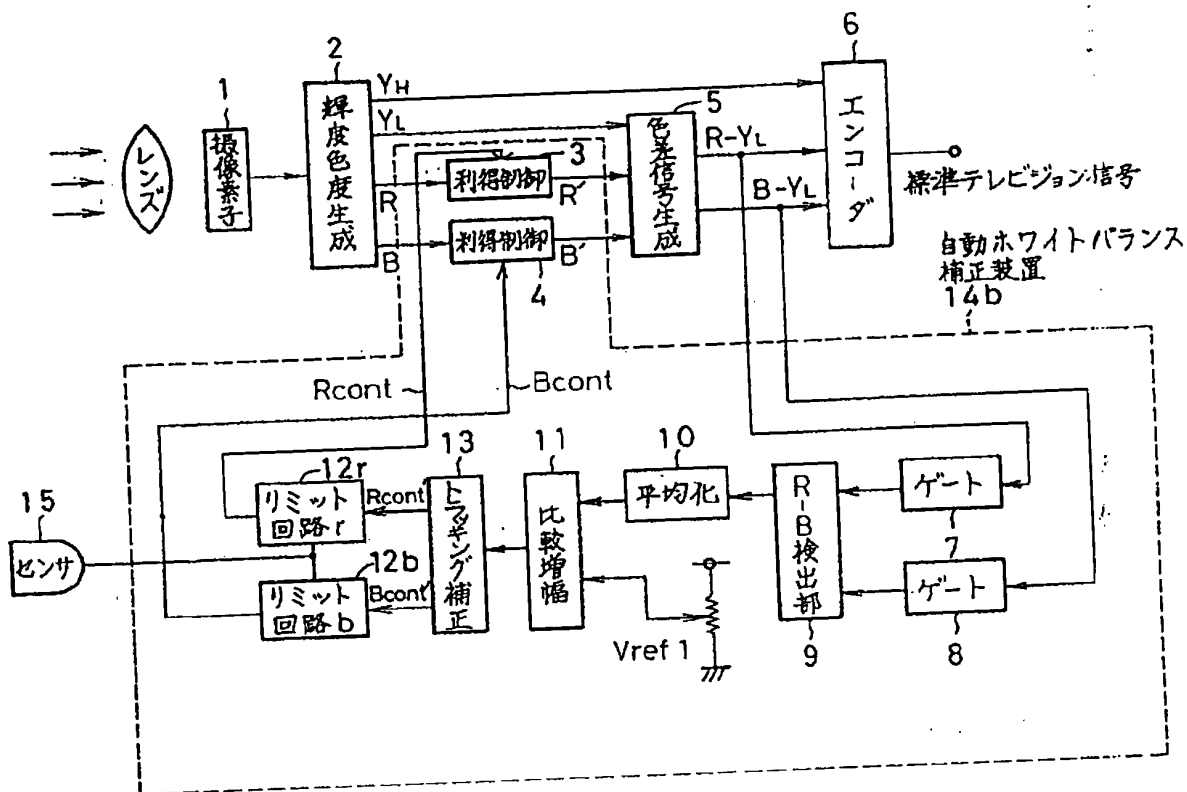
【図7】



【図8】



【図9】



【図14】

